

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-284332

(43)Date of publication of application : 12.10.2001

(51)Int.Cl.

H01L 21/3065

B01J 19/08

H05H 1/46

(21)Application number : 2001-014162

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 23.01.2001

(72)Inventor : HAJI HIROSHI
ARITA KIYOSHI

(30)Priority

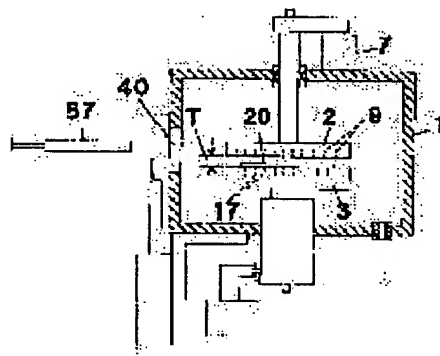
Priority number : 2000016766 Priority date : 26.01.2000 Priority country : JP

(54) DEVICE AND METHOD FOR PROCESSING WORK BY PLASMA

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device for processing work by plasma capable of moving electrodes closer to each other, to increase an etching rate, when plasma- processing a work and of increasing a gap between the electrodes, when putting the work into or out of the gap between the electrodes after the plasma process is finished.

SOLUTION: A vacuum chamber 1 has a top electrode 2 and a bottom electrode 3. The top electrode is moved in the vertical directions by a cylinder 7 to adjust the gap T between the top and bottom electrodes. A holding head 57 of a work 20 is put into or out of the vacuum chamber 1, through an opening 40 to place the work 20 on the bottom electrode 3 and to pick up and take out the work 20 from the vacuum chamber 1. When the work 20 is processed by a plasma, the gap T is reduced to increase the density of plasma to increase the etching rate. When the work 20 is put into or out of the vacuum chamber 1, the gap T is increased so as to facilitate placing the holding head 57 into or out of the vacuum chamber 1.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-284332
(P2001-284332A)

(43) 公開日 平成13年10月12日 (2001. 10. 12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 1 L 21/3065		B 0 1 J 19/08	H
B 0 1 J 19/08		H 0 5 H 1/46	M
H 0 5 H 1/46		H 0 1 L 21/302	C

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-14162 (P2001-14162)
(22) 出願日 平成13年1月23日 (2001. 1. 23)
(31) 優先権主張番号 特願2000-16766 (P2000-16766)
(32) 優先日 平成12年1月26日 (2000. 1. 26)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

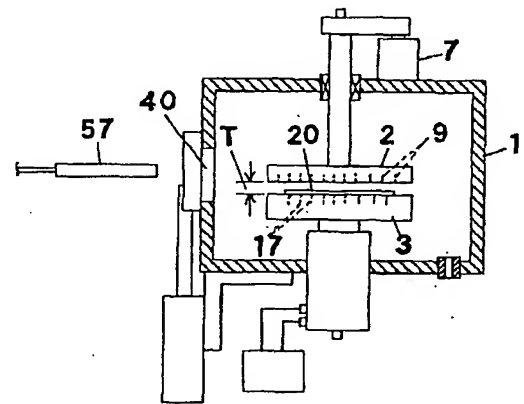
(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(72) 発明者 土師 宏
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72) 発明者 有田 潔
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(74) 代理人 100097445
弁理士 岩橋 文雄 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 ワークのプラズマ処理装置およびワークのプラズマ処理方法

(57) 【要約】

【課題】 プラズマ処理時には電極部同士を接近させてエッチングレートを上げ、プラズマ処理が終了してワークを電極部間に出し入れするときには、電極部間の間隔を大きくできるワークのプラズマ処理装置を提供すること。

【解決手段】 真空チャンバ1内に上部電極部2と下部電極部3を備える。上部電極部2はシリンダ7により上下動し、下部電極部3との間隔Tの大きさを調整できる。ワーク20の保持ヘッド57は出し入れ口40から真空チャンバ1内に入出し、ワーク20を下部電極部3上に移載し、またこれからピックアップして真空チャンバ1外へ取り出す。プラズマ処理時には間隔Tを小さくしてプラズマ密度を高くし、エッチングレートを上げる。またワーク20を出し入れするときには間隔Tを大きくし、保持ヘッド57が出入りできるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】プラズマ発生用ガスが供給される真空チャンバと、この真空チャンバに上下に間隔をおいて設けられた上部電極部および下部電極部と、この上部電極部と下部電極部の間に高周波電圧を印加する高周波電源と、この上部電極部と下部電極部の間隔の大きさを変更する間隔変更手段と、この上部電極部と下部電極部の間にワークを出し入れするワークの保持ヘッドを有するワーク出し入れ手段とを備えたことを特徴とするワークのプラズマ処理装置。

【請求項2】前記間隔変更手段は、前記保持ヘッドが前記下部電極と前記上部電極の間に進入する際にこの下部電極と上部電極の間隔を広げ、プラズマ処理を行うときは前記間隔を狭めることを特徴とする請求項1記載のワークのプラズマ処理装置。

【請求項3】プラズマ処理を行うときの前記間隔が5mm～15mmであることを特徴とする請求項2記載のワークのプラズマ処理装置。

【請求項4】前記下部電極の上面にワークを保持する保持手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のワークのプラズマ処理装置。

【請求項5】前記下部電極にワークを真空吸着する複数の吸着孔を備えたことを特徴とする請求項4記載のワークのプラズマ処理装置。

【請求項6】ワークを前記下部電極に保持するために前記吸着孔を真空吸引する第1の真空吸引手段と、前記真空チャンバ内を真空吸引する第2の真空吸引手段と、プラズマ処理中には前記吸着孔の圧力が前記真空チャンバの圧力よりも小さくなるように前記第1の真空吸引手段と前記第2の真空吸引手段を制御する制御部とを備えたことを特徴とする請求項5記載のワークのプラズマ処理装置。

【請求項7】前記高周波電源は前記下部電極に接続されていることを特徴とする請求項1記載のワークのプラズマ処理装置。

【請求項8】前記下部電極へ印加する高周波電圧の周波数が13.56MHzであることを特徴とする請求項7記載のワークのプラズマ処理装置。

【請求項9】前記上部電極の下面に前記プラズマ発生用ガスを吹き出すガス吹出孔を複数備えたことを特徴とする請求項1記載のワークのプラズマ処理装置。

【請求項10】真空チャンバ内に上下に間隔をおいて設けられた上部電極部および下部電極部を設け、この真空チャンバにプラズマ発生用ガスを供給しながらこの上部電極部と下部電極部の間に高周波電圧を印加して下部電極上に保持されたワークのプラズマ処理を行うワークのプラズマ処理方法であって、前記下部電極と上部電極の間隔を広げた状態のときワークをこの下部電極上に供給する工程と、前記間隔をプラズマ処理に適した距離まで狭める工程

と、

前記真空チャンバ内を真空吸引して減圧する工程と、減圧された真空チャンバ内にプラズマ発生用ガスを供給するとともに前記上部電極と前記下部電極の間に高周波電圧を印加してプラズマを発生する工程と、前記高周波電圧の印加及びプラズマ発生用ガスの供給を停止すると共に真空チャンバ内を大気圧に戻す工程と、前記上部電極と前記下部電極の間隔を広げた状態でこの下部電極上からプラズマ処理済みのワークを取り出す工程と、を備えたことを特徴とするワークのプラズマ処理方法。

【請求項11】プラズマ処理を行うときの前記間隔が5mm～15mmであることを特徴とする請求項10記載のワークのプラズマ処理方法。

【請求項12】ワークを前記下部電極上の複数の吸着孔による真空吸着によってこの下部電極上に保持することを特徴とする請求項10記載のワークのプラズマ処理方法。

【請求項13】前記吸着孔の圧力が所定の圧力まで低下したら前記真空チャンバの圧力低下させ、プラズマ処理中は常に前記吸着孔の圧力を前記真空チャンバの圧力よりも低く保つことを特徴とする請求項12記載のワークのプラズマ処理方法。

【請求項14】前記下部電極へ印加する高周波電圧の周波数が13.56MHzであることを特徴とする請求項10記載のワークのプラズマ処理方法。

【請求項15】前記上部電極の下面からプラズマ発生用ガスを吹き出して前記真空チャンバ内にプラズマ発生用ガスを供給することを特徴とする請求項10記載のワークのプラズマ処理方法。

【請求項16】等方性エッチングによってワークの表面を除去することを特徴とする請求項10記載のワークのプラズマ処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ワークの表面のエッチングやクリーニングなどを行うためのワークのプラズマ処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ウェハ表面のエッチングやプリント基板表面のクリーニングなどのためにプラズマ処理を施すことが知られている。プラズマ処理装置は、真空チャンバの2つの電極部の間にウェハやプリント基板などのワークを収納し、この電極部の間に高周波電圧を印加することによりプラズマを発生させ、イオン等をワークの表面に衝突させるなどして作用させてプラズマ処理を行うものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】この種プラズマ処理装置において、エッチングレート（エッチング力）を大き

くするためには、電極部と電極部を極力接近させてその間隔を小さくすることにより、電極部間のプラズマ密度を高くすることが望ましい。

【0004】一方、プラズマ処理の対象物であるウェハやプリント基板などのワークは、保持ヘッドに保持されて電極部の間に出し入れされる。したがってエッチングレートを大きくするために電極部同士を接近させてその間隔を小さくすると、保持ヘッドによるワークの出し入れは困難・不可能になってしまう。そこで本発明は、プラズマ処理時には電極部同士を接近させてエッチングレートを上げることができるワークのプラズマ処理装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明のワークのプラズマ処理装置は、プラズマ発生用ガスが供給される真空チャンバと、この真空チャンバに上下に間隔をおいて設けられた上部電極部および下部電極部と、この上部電極部と下部電極部の間に高周波電圧を印加する高周波電源と、この上部電極部と下部電極部の間隔の大きさを変更する間隔変更手段と、この上部電極部と下部電極部の間にワークを出し入れするワークの保持ヘッドを有するワーク出し入れ手段とを備えたものである。

【0006】また、本発明のプラズマ処理方法は、下部電極と上部電極の間隔を広げた状態のときワークをこの下部電極上に供給する工程と、下部電極と上部電極の間隔をプラズマ処理に適した距離まで狭める工程と、真空チャンバ内を真空吸引して減圧する工程と、減圧された真空チャンバ内にプラズマ発生用ガスを供給するとともに上部電極と下部電極の間に高周波電圧を印加してプラズマを発生する工程と、高周波電圧の印加及びプラズマ発生用ガスの供給を停止すると共に真空チャンバ内を大気圧に戻す工程と、上部電極と下部電極の間隔を広げた状態でこの下部電極上からプラズマ処理済みのワークを取り出す工程を含むものである。

【0007】この構成の本発明によれば、プラズマ処理時には上部電極部と下部電極部同士を接近させてエッチングレートを上げ、プラズマ処理が終了してワークを電極部間に出し入れするときには、この間隔を大きくしてワークを出し入れできる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施の形態におけるプラズマ処理装置の全体構成図、図2、図3、図4、図5、図6、図7は本発明の一実施の形態におけるプラズマ処理装置の断面図、図8は本発明の一実施の形態における圧力の変化図である。

【0009】まず、図1を参照してプラズマ処理装置の全体構成を説明する。真空チャンバ1の内部には、2つの電極部として上部電極部2と下部電極部3が上下に間隔Tにおいて互いに対向して配設されている。上部電極

部2はアース部4に接地されており、また真空チャンバ1も接地されている。

【0010】上部電極部2は、真空チャンバ1の上壁を上下動自在に貫通する垂直なシャフト5の下端部に連結されている。シャフト5の上端部は、アーム6を介してシリンダ7のロッド8に連結されている。したがってシリンダ7のロッド8が突没すると、シャフト5と上部電極部2は上下動し、上部電極部2と下部電極部3の間隔Tの大きさが変更される。すなわち、シリンダ7は上部電極部2の下部電極部3に対する相対的な高さを調整することにより、上記間隔Tの大きさを変更する間隔変更手段となっている。勿論、上部電極部2を上下動させる手段としては、シリンダ7以外にも、送りねじ機構なども適用できる。また本実施の形態では、下部電極部3に対して上部電極部2を上下動させることにより、間隔Tを変更しているが、上部電極部2に対して下部電極部3を上下動させるようにしてもよい。なお、真空チャンバに上部電極部を兼務させてもよいものであるが、この場合には、下部電極部を上下動させて間隔Tを変更する。

【0011】図1において、シャフト5はガス供給部10にバルブ11を介して接続されている。シャフト5は中空のパイプであり、バルブ11を開くと、ガス供給部10からシャフト5の中心の孔路5aを通して上部電極部2にプラズマ発生用のガスが供給され、このガスは上部電極部2の下面に複数個形成されたガス吹出孔9から下部電極部3へ向って吹出される。なお、ガス吹出孔9の形成方法としては、上部電極部2の下面に不規則多数のガス吹出孔を有する多孔質部材を装着し、この多孔質部材からガスを吹出すようにしてもよい。

【0012】図1において、下部電極部3は、ジョイント部12に支持されている。ジョイント部12は真空チャンバ1の下壁に装着されている。13は冷却装置であり、パイプ14、15を通して下部電極部3の内部に形成された冷媒路（図示せず）に冷水などの冷媒を循環させ、プラズマ処理時に加熱される下部電極部3およびこれに載せられたワーク20を冷却する。16は上部電極部2と下部電極部3の間に高周波高圧を印加する高周波電源であり、下部電極部3に接続されている。下部電極部3に印加する高周波電圧の周波数は13.56MHzである。

【0013】ワーク20は下部電極部3上に載置される。下部電極部3の上面には吸着孔17が複数個形成されており、吸引路23を介して第1の真空吸引手段である第1の真空ポンプ21に接続されている。第1の真空ポンプ21にて吸着孔17を吸引することにより、ワーク20を下部電極部3上に真空吸着して固定する。22は第1の真空ポンプ21と下部電極部3の間の吸引路23に設けられたバルブであり、吸引路23を開閉する。

【0014】24はバルブ25を介して吸引路23に接続された大気圧開放ユニットであり、バルブ25を開く

と吸着孔17内の真空状態は破壊されて大気圧に戻り、吸着孔17によるワーク20の真空吸着状態は解除される。26は真空チャンバ1内を真空吸引する第2の真空吸引手段である第2の真空ポンプ、27は真空チャンバ1内を大気圧に戻すための大気圧開放ユニットであり、それぞれバルブ28、29を介して真空チャンバ1の吸引路30に接続されている。18は、吸引路30が接続される真空チャンバ1の孔部である。31は下部電極部3の吸着孔17内の圧力を測定する圧力測定器、32は真空チャンバ1内の圧力を測定する圧力測定器であり、それぞれ吸引路23、30に設けられている。33は制御部であり、圧力測定器31、32の測定信号が入力され、また必要な演算処理などを行い、また破線で接続された高周波電源16、真空吸引手段である真空ポンプ21、26などの各要素を制御する。

【0015】図1において、真空チャンバ1の側壁にはワーク20を出し入れするための出し入れ口40が開口されている。出し入れ口40にはカバー板41が装着されている。カバー板41にはシリンダ42のロッド43が結合されており、ロッド43が突没するとカバー板41は上下動し、出し入れ口40を開閉する。すなわち、カバー板41とシリンダ42は出し入れ口40の開閉手段となっている。

【0016】真空チャンバ1の側方にはワーク20を真空チャンバ1に出し入れするワーク出し入れ手段50が設けられている。ワーク出し入れ手段50は、可動ユニット51を備えている。可動ユニット51は、Xテーブル52、Yテーブル53、Zテーブル54から成っている。Zテーブル54には、ロッド55が立設されており、ロッド55の上端部に連結された水平なアーム56の先端部には保持ヘッド57が装着されている。保持ヘッド57は、その下面に形成された吸着孔にワーク20を真空吸着するなどしてワーク20を着脱自在に保持する。Xテーブル52とYテーブル53が駆動すると、保持ヘッド57はX方向やY方向へ水平移動し、またZテーブル54が駆動する上下動する。シリンダ42やワーク出し入れ手段50などの各要素も制御部33に制御される。

【0017】このプラズマ処理装置は上記のような構成より成り、次にプラズマ処理方法を説明する。図2～図7はプラズマ処理を工程順に示している。また図8はプラズマ処理における吸着孔17の圧力P1と真空チャンバ1の圧力P2の変化を示している。

【0018】図2は、プラズマ処理を行っている状態を示している。上部電極部2は下降して下部電極部3に接近しており、その間隔Tは小さい。下部電極部3上にはワーク20が載置されている。図2において、まず第1の真空ポンプ21で吸着孔17内の真空吸引を開始し

(図8のタイミング(1))、吸着孔17の圧力が設定圧1(例えば100Pa程度)まで圧力が低下したなら

ば(タイミング(2))、第2の真空ポンプ26で真空チャンバ1内の真空吸引を開始し(タイミング

(3))、真空チャンバ1内の圧力が設定圧2(例えば500Pa程度)になるまで真空吸引する。このように設定圧1は設定圧2よりもやや低くしてあり、第1の真空ポンプ21による吸着孔17内の圧力P1が、第2の真空ポンプ26による真空チャンバ1内の圧力P2よりも常に小さくなるように(すなわち、第1の真空ポンプ21による吸着力が第2の真空ポンプ26による吸引力よりも大きくなるように)、これらの真空ポンプ21、26を制御部33で制御する。このようにすれば、安価な真空ポンプを用いてワーク20の下部電極部3上への固定を確実に行うことができる。なお、第1の真空ポンプ21による吸着力が第2の真空ポンプ26による吸引力よりも小さければ、下部電極部3上のワーク20は浮き上るなどしてがたつき、安定したプラズマ処理を行うことはできない。

【0019】吸着孔17内の圧力P1や真空チャンバ1内の圧力P2は、圧力測定器31、32によりモニターされており、制御部33は圧力測定器31、32の圧力測定結果をみながら真空ポンプ21、26を制御する。また設定圧1、設計値2の設定やプログラムの実行に必要な演算・判断なども制御部33で行われる。最終的には、吸着孔17の圧力を10Pa以下まで低くする。

【0020】真空チャンバ1内の圧力P2が設定圧2まで低下したら、プラズマ発生用ガスを上部電極部2のガス吹出孔9から下部電極部3へ吹き出し(タイミング(4))、真空チャンバ1内の圧力が処理圧力範囲になったら下部電極部3に高周波電圧を印加する(タイミング(5))。すると上部電極部2と下部電極部3の間にプラズマが発生し、イオンはワーク20の上面に衝突するなどして作用してプラズマ処理が行われる。この場合、間隔Tを小さく設定することにより、上部電極部2と下部電極部3の間のプラズマ密度を上げることができ、これにより等方性エッチングを行ってエッチングレート(エッチング速度)を大きくして、短時間で速かに所定のプラズマ処理を完了できる。なおタイミング

(4)からタイミング(5)へ移行する間に、圧力P2が上昇するのは、プラズマ発生用ガスの供給を開始したためである。(5)～(6)はガスを供給しながら、プラズマ処理が行われる間であり、この間、真空チャンバ1内の圧力P2は処理圧力範囲を維持する。

【0021】プラズマ処理が終了したならば、プラズマ発生用ガスの供給を停止し(タイミング(6))、圧力P2が設定圧2となって真空チャンバ1内のプラズマ発生用ガスの排気が確認されたならば、バルブ28を開いて真空チャンバ1内の真空状態を破壊して大気圧に戻し(タイミング(7))、続いてバルブ22を開いて吸着孔17内の真空状態を破壊して大気圧に戻す(タイミング(8))。このように、まず真空チャンバ1内の真空

状態を破壊し、次いで吸着孔 17 内の真空状態を破壊するようにすれば、下部電極部 3 上のワーク 20 ががたつくことはない。なおタイミング (5) からタイミング (6) へ移行する間に、圧力 P2 が低下するのは、プラズマ発生用ガスの供給を停止したことによる。

【0022】ところで、従来のプラズマ処理装置では、ワークは静電チャック手段により下部電極部上に固定していたものであるが、静電チャック手段はきわめて高価であり、コストアップの一因になっていた。そこで本実施の形態のプラズマ処理装置は、上記のように装置の運転を行うことにより、安価な真空ポンプ 21, 26 を用いてワーク 20 の固定を行えるようにしている。

【0023】さて、プラズマ処理が終了したならば、図 3 に示すようにシリンダ 7 のロッド 8 を突出させて上部電極部 2 を上昇させ、下部電極部 3 との間隔 T をワーク 20 の搬送の障害にならない程度に大きくする。またシリンダ 42 のロッド 43 を引き込ませてカバー板 41 を下降させ、出し入れ口 40 を開放する。保持ヘッド 57 は出し入れ口 40 の側方に待機しており、図 4 に示すように出し入れ口 40 から真空チャンバ 1 内に進入し、下部電極部 3 上で下降・上昇動作を行って下部電極部 3 上のワーク 20 をその下面に真空吸着してピックアップする (図 5)。この場合、上部電極部 2 を上昇させて間隔 T を大きくしているため、保持ヘッド 57 は間隔 T (上部電極部 2 と下部電極部 3 の間) 内への進入動作や間隔 T 内での上下動作を難なく行うことができる。以上のような保持ヘッド 57 の動作は可動テーブル 50 を作動させて、保持ヘッド 57 に水平移動や上下動を行わせることにより行われる。

【0024】次いで、図 6 に示すように保持ヘッド 57 は後退して真空チャンバ 1 から脱出し、ワーク 20 を回収部 58 に移載して回収する。次いで保持ヘッド 57 は供給部 (図外) に待機する次のワーク 20 をピックアップし、真空チャンバ 1 内に再び進入して下部電極部 3 上に移載する。次いで図 7 に示すように保持ヘッド 57 は真空チャンバ 1 外に後退し、カバー板 41 を上昇させて出し入れ口 40 を閉じ、上部電極部 2 を下降させて間隔 T をプラズマ処理に適した間隔に小さくすれば、図 2 に示す当初の状態に戻り、これ以後、上述した動作が繰り返される。

【0025】本実施の形態のプラズマ処理装置はさまざまなワークの処理に使用することができる。次に、半導体回路が形成されたシリコンウエハの裏面 (回路形成面の裏面) をプラズマ処理する場合を例に説明する。シリコンウエハの裏面は機械研磨によって加工されており、機械研磨面にはストレス層 (薄形化等のための機械研磨によってクラックが発生した層) が存在する。このストレス層はシリコンウエハの強度低下を招くためシリコンウエハの裏面を深く (例えば $5\mu\text{m}$) エッチングして除去する必要がある。従来のプラズマ処理装置は、異方性

エッチングを行う構造になっているのでプラズマ密度が低く、エッチングレートが小さい ($0.1\mu\text{m}/\text{min}$ 以下) ため、このような深いエッチングを行うには長大な時間を要することから使用困難・不使不能であった。本実施例では、プラズマ発生用ガスとして SF_6 (六フッ化硫黄) と He (ヘリウム) との混合ガスを使用し、上部電極部と下部電極部の間隔を例えば $5\text{mm} \sim 15\text{mm}$ にして程度まで狭くしてプラズマ処理を行った。本発明のプラズマ処理装置は電極間隔を狭くしてプラズマ密度を上げ、等方性エッチングとすることでエッチングレートを $1.0\mu\text{m}/\text{min} \sim 2.5\mu\text{m}/\text{min}$ にすることができる。従って本発明のプラズマ処理装置によれば、プラズマ処理によってウエハ裏面のストレス層を短時間で除去することができる。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、プラズマ処理時には上部電極部と下部電極部同士を接近させてエッチングレートを上げ、プラズマ処理が終了してワークを上部電極部と下部電極部間に出し入れするときには、その間隔を大きくできるので、エッチングレートを上げて短時間で速かに所定のプラズマ処理を行うことができ、また保持ヘッドなどのワーク出し入れ手段による上部電極部と下部電極部間へのワークの出し入れを難なく行うことができる。また上部電極部と下部電極部の間隔を極小小さくしてプラズマ密度を上げてエッチングレートを大きくすることができるので、ウエハの薄形化やストレス層の除去等のための深いエッチングを必要とするプラズマ処理装置として特に有利である。

【0027】また請求項 2 の発明によれば、安価な真空吸引手段を用いて、ワークを下部電極部上にしっかり固定し、安定したプラズマ処理を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施の形態におけるプラズマ処理装置の全体構成図

【図 2】本発明の一実施の形態におけるプラズマ処理装置の断面図

【図 3】本発明の一実施の形態におけるプラズマ処理装置の断面図

【図 4】本発明の一実施の形態におけるプラズマ処理装置の断面図

【図 5】本発明の一実施の形態におけるプラズマ処理装置の断面図

【図 6】本発明の一実施の形態におけるプラズマ処理装置の断面図

【図 7】本発明の一実施の形態におけるプラズマ処理装置の断面図

【図 8】本発明の一実施の形態における圧力の変化図

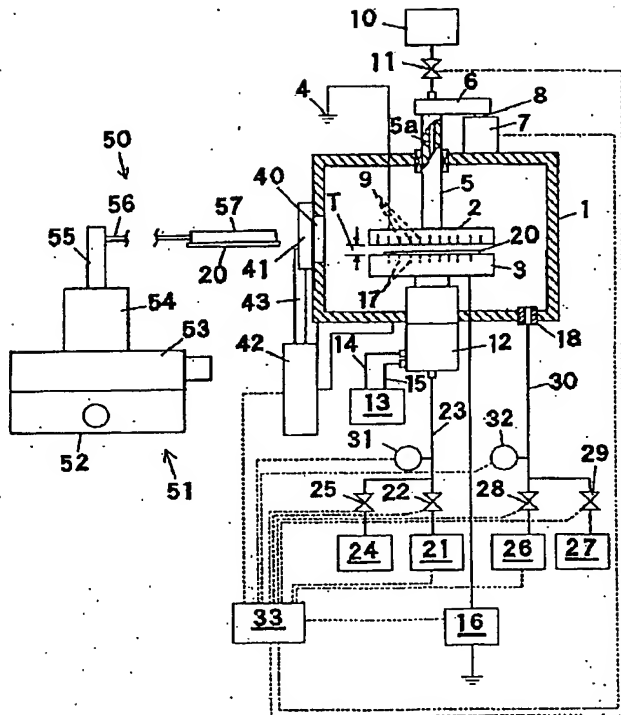
【符号の説明】

- 1 真空チャンバ
- 2 上部電極部

- 3 下部電極部
- 16 高周波電源
- 17 吸着孔
- 20 ワーク
- 21 第1の真空ポンプ

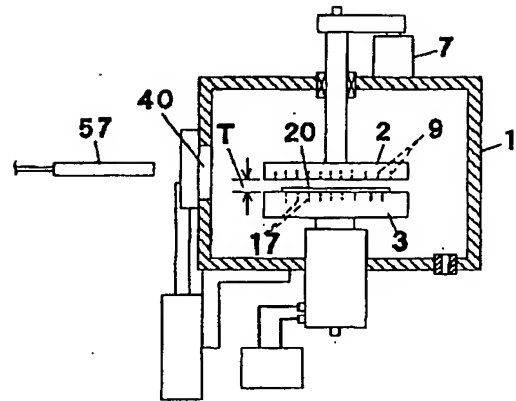
- 26 第2の真空ポンプ
- 33 制御部
- 50 ワーク出し入れ手段
- 57 保持ヘッド

【図1】

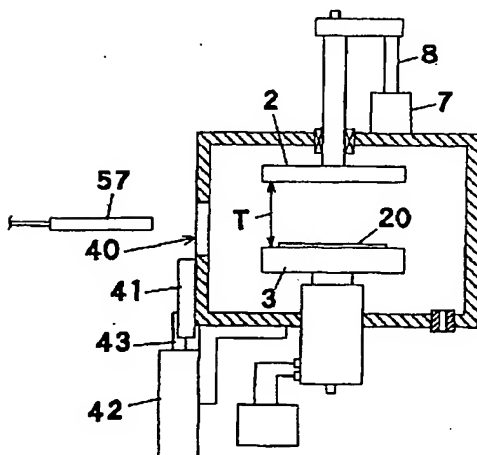


- | | | |
|----------|-------------|--------------|
| 1 真空チャンバ | 17 吸着孔 | 33 制御部 |
| 2 上部電極部 | 20 ワーク | 50 ワーク出し入れ手段 |
| 3 下部電極部 | 21 第1の真空ポンプ | 57 保持ヘッド |
| 16 高周波電源 | 26 第2の真空ポンプ | |

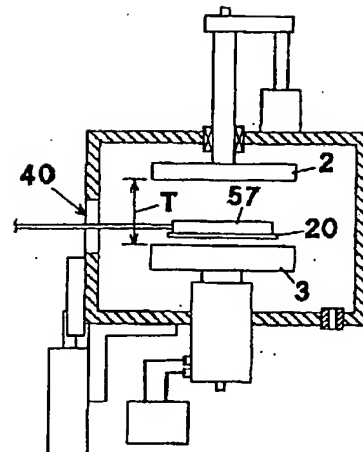
【図2】



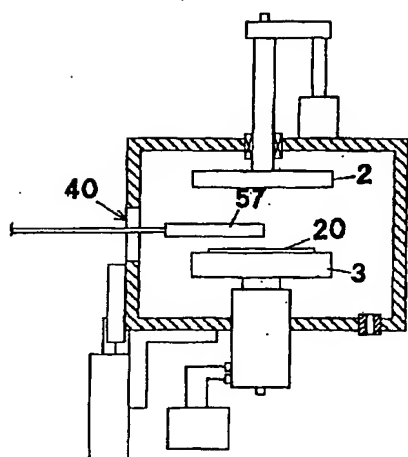
【図3】



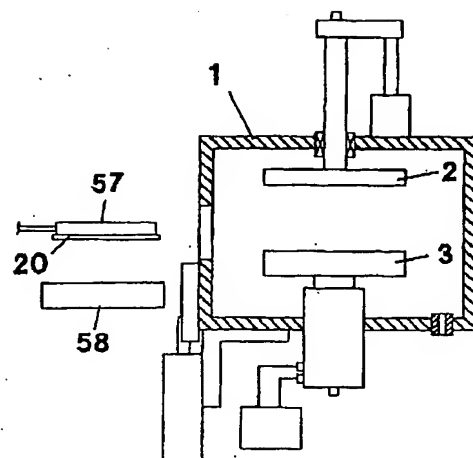
【図5】



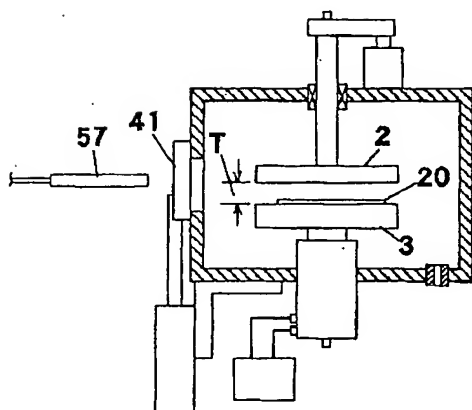
【図 4】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

